

Non-fogging adhesive tape

Patent Number: ☐ US6432529

Publication date: 2002-08-13

Inventor(s): DIETZ BERND (DE); GANSCHOW FRANK (DE); KUMMER ANDREAS (DE);
SIEVERS JUERGEN (DE); HARDER CHRISTIAN (DE); ZOELLNER STEPHAN (DE)

Applicant(s): TESA AG (DE)

Requested
Patent: JP11315260

Application
Number: US19990253213 19990219

Priority Number
(s): DE19981007752 19980224

IPC
Classification: C09J7/02; C09J7/04

EC
Classification: C09J7/02F2D, C09J7/02K9, C09J7/04B6

Equivalents: ☐ DE19807752, ☐ EP0937761, B1, ES2181328T

Abstract

Non-fogging self-adhesive tape comprising a non-fogging backing to at least one side of which a non-fogging pressure-sensitive adhesive composition has been applied

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-315260

(43) 公開日 平成11年(1999)11月16日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

C 0 9 J 7/02

C 0 9 J 7/02

Z

133/06

133/06

// C 0 9 K 3/18

C 0 9 K 3/18

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-41746

(22) 出願日 平成11年(1999) 2月19日

(31) 優先権主張番号 1 9 8 0 7 7 5 2 . 1

(32) 優先日 1998年 2月24日

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 591010376

バイヤースドルフ・アクチエンゲゼルシャ
フト

BEIERSDORF AKTIENGE
SELLSCHAFT

ドイツ連邦共和国デー-20245ハンブル
ク・ウンナシユトラーセ48

(72) 発明者 クリスティアン・ハルダー

ドイツ・デー-22589ハンブルク・プレー
トカンブ66

(74) 代理人 弁理士 小田島 平吉 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 防曇性粘着テープ

(57) 【要約】

【課題】 防曇性粘着テープに関する。

【解決手段】 非曇性の感圧性の粘着組成物がその少な
くとも片面に適用された非曇性支持体を含んでなる非曇
性粘着テープ。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも片面に防曇性の感圧性の粘着組成物が適用された防曇性支持体を含んでなる防曇性粘着テープ。

【請求項2】 織物、不織物、フィルム、紙、フェルト、発泡体及び同時押し出し物を支持体として使用することを特徴とする請求項1記載の粘着テープ。

【請求項3】 使用された粘着組成物がアクリラートのホットメルトを基礎にしており、少なくとも20、特に30を越えるK値を有することを特徴とする請求項1及び請求項2記載の粘着テープ。

【請求項4】 粘着組成物がまず最初に中間支持体、特にエンドレスに循環している粘着抵抗処理されたキャリヤーテープに適用され、このように製造された粘着組成物の層をキャリヤーテープから外しそして支持物質に張り合わせる、先行の請求項のうちの1項に記載の片面に被覆された粘着テープの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は非曇性粘着テープ及びその使用に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車の内装品に使用される物質の曇りの挙動を判定するためにはドイツ工業規格第75 201号に従うテストが使用される。この方法を使用することにより、前述の物質がそれからなるか又はそれから製造されている液体、ペースト状、粉碎された及び固体の原料物質の曇りの挙動を判定することも可能である。

【0003】標準規格に従うと曇りは自動車の内部装備品から窓及び特にフロントガラス上への蒸散された揮発性成分の凝縮を意味する。不都合な照明条件下においては曇りがフロントガラスを通ず視界を損なう可能性がある。

【0004】ドイツ工業規格第75 201号に従う曇り度(fogging number)Fは曇りを有するガラス板の60°反射計の値と、曇りを持たない同じガラス板に対する60°反射計の値のパーセント比率である。

【0005】凝縮可能成分Gは曇りを含むアルミニウム фольドと曇りを含まないアルミニウム фольドの秤量から得られる差である。

【0006】以下に曇り度を測定するのに使用される方法が簡単に説明される。

【0007】方法A：検体又は試料を規定された寸法を有する注入口のないガラスのピーカー（以後単にピーカーと呼ぶ）の底部に入れる。

【0008】試料検体又は試料からの揮発性成分がその上に凝縮する可能性があるガラス板でピーカーに蓋をする。このガラス板を冷却する。

【0009】このように準備されたピーカーを（100 ± 0.3）°Cのテスト温度にサーモスタットを制定した

浴中に3時間放置する。

【0010】ガラス板上の曇り効果を60°反射計の値の測定により検知する。使用された対照は曇りのない同じガラス板の60°反射計の読み取り値であり、このガラス板はテストの前に注意深く拭き取られていた。

【0011】方法B：検体又は試料を規定された寸法を有する注入口のないガラスピーカー（以後単にピーカーと呼ぶ）の底部に入れる。

【0012】試料検体又は試料からの揮発性成分がその上に凝縮可能なアルミニウム фольドでピーカーに蓋をする。このアルミニウム фольドを冷却する。

【0013】このように準備されたピーカーを（100 ± 0.3）°Cのテスト温度にサーモスタットを設定した浴中に16時間放置する。

【0014】アルミニウム фольド上の曇り付着物の質量を曇りテストの前及び後に定量秤量することにより測定する。

【0015】使用されるテスト機器とともにテストの詳細な方法はドイツ工業規格(DIN)第75201号に詳細に示されている。従って標準規格の内容は引用により本明細書の内容に含まれている。

【0016】社会生態学的見地から消費者の願望はますます、自動車内に、健康に対するあらゆる危険性を増加させないような原料物質を有することであるので、自動車産業において曇りの挙動の判定がますます重要になっている。更にこれらの方法はそれら自体、市販の目的の開発に非常に役立つ。

【0017】自動車産業においても同様に、曇り挙動の判定のために多数のテスト法がある。これらのテスト法は多かれ少なかれドイツ工業規格第75201号を基礎にしているが、それらはすべて社内作業規格に設定されている。従って最初に1989年3月に公表されたVolkswagen AG社の中心規格PV3015, 55116号

"Nonmetallic materials of the interior trim; determination of condensable components(G) (内部装備品の非金属材料、凝縮可能成分(G)の判定)"に従うと、自動車の内部装備品の材料の曇り凝縮値は曇り付着物を含むアルミ фольド及びそれを含まないアルミ фольドの秤量から得られた差異として凝縮可能成分を測定することにより判定される。次にVolvo社は1994年8月に公表された社内規格STD1027, 2711号に従ってガス抜きした材料（光線透過度100%未満）で蓋をした板と透明なガラス板（光線透過度100%）を比較することにより曇り度を判定している。更に、同様に板上のテスト検体のガス抜きされた付着物を測定する、1990年5月14日公表のFord Laboratoryのテスト法(B0116-03)も知られている。前記のそして公表された文書はすべて引用することにより本明細書中に取り込まれている。

【0018】曇り挙動をテストされる自動車のこれらの

部品の1セグメントは例えばケーブルハーネスを束ねるために使用される粘着テープにより表される。

【0019】ケーブル産業においては、粘着テープの使用は広範に使用されている。目下の仕事及び使用分野に応じて、織物、不織物又は異なる物質からなるフィルムを含む製品が使用される。感圧性の粘着組成物によるこれらの支持体の被覆が知られている。経験により、粘着付与剤の樹脂及び場合によっては充填剤を含む合成又は天然ゴムを基礎にした溶媒組成物及びホットメルト組成物の両者がここで使用されている。この種類の粘着テープは自動車のすべての領域（例えばエンジン室又は内部装備品）に装備されている。既知のすべての製品に影響を与えている欠点は加熱時の揮発性成分の蒸散である。自動車の内部装備品においてはこの過程が、視野の減少が安全性の危険と分類されるような窓への曇りをもたらす。自動車産業においては前記のように、この蒸散の過程を「曇り」と称する。

【0020】更にアクリラートの粘着組成物を基礎にした両面粘着テープが長い間知られてきた。特性の平衡した側面を有する製品としては、溶液中に調製されたアクリレートポリマーが最も使用されている。この方法の利点は

- a) 調整されたモノマー組成物により、特性のある種の側面を満たすように組成物の特性を適応させること、
- b) 適切な調製パラメーターの選択により、所望の分子量を確立することである。

【0021】しかし高度に揮発性の成分に焦点を当てると、これらの組成物はすべて著しい欠点を有する、すなわち

- a) 乾燥処理が優れていない場合は、これらの組成物から製造された粘着テープは概括的に、長期間にわたり環境に放出される1重量%を超える溶媒残渣を有する。感受性の支持体を使用する場合又は厚い層の組成物を使用する場合は100%の乾燥は実質的に不可能である。更にこれらの組成物により—そして特にそれらが厚い層に適用される場合には—不十分な乾燥が未反応のモノマーの残渣を含む。
- b) 更に標準化された重合化法により調製されたポリマーは比較的広い分子量分布を有する。その結果特に低い分子量をもつ成分が蒸散し易い。

【0022】米国特許第5,681,654号明細書【“Low-fogging pressure-sensitive adhesive (低曇性の感圧性粘着剤)”】は低曇性粘着テープにつき記載している。粘着剤としてその架橋系が硫黄を基礎にしているゴム組成物を使用することが提唱されている。ケーブル包帯の範囲内においては特に、このテープはまたPVCケーブル心線絶縁体との相互作用を阻止しない。該粘着テープは非曇性ではなく低曇性のみである。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】本発明は先行技術の欠

点を持たないか又は少なくとも同程度には持たない、しかし今まで知られた製品のようなその有用性は制約されないような、非曇性粘着テープを提供する目的を基礎にしている。

【0024】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明は少なくともその片面に非曇性の感圧性の粘着組成物を適用した非曇性支持体を含んでなる非曇性粘着テープを提唱している。本明細書で使用される支持体は好ましくは織物、不織物、フィルム、紙、フェルト、発泡体及び同時押し出し物である。

【0025】粘着組成物として、このような組成物の溶液を濃縮してホットメルトとして処理することができる系を与えることにより得られる少なくとも20、特に30を超える（それぞれ25℃で、トルエン中1重量%の濃度で測定された）K値を有するアクリラートのホットメルトを基礎にしたものを使用することが好都合であることも判明した。濃縮は適切な機器の付いた容器又は押し出し機中で実施することができ、関連のガス抜きの場合には脱蔵押し出し機が特に好ましい。この種の粘着組成物はドイツ特許出願公開第43 13 008号明細書に記載されている。中間段階においてすべての溶媒がこのように調製されたこれらのアクリレート組成物から除去される。

【0026】この場合K値は特にドイツ工業規格第53726号に従って判定される。

【0027】同時に、更に著しく揮発性の成分が除去される。融解物による被覆後、これらの組成物はごく少量の割合の揮発性成分を含む。その結果前記の特許に請求されたすべてのモノマー/調製物を採用することができる。本特許に記載の組成物の更なる利点はそれらが高いK値及び従って高い分子量を有する点が認められることである。当業者はより高い分子量を有する系はより効果的に架橋することができることを知っている。従ってそれに対応して揮発性成分の割合が低下する。

【0028】組成物の溶液は5～80重量%、特に30～70重量%の溶媒を含んでなる可能性がある。

【0029】通常の市販の溶媒、特に低沸点の炭化水素、ケトン、アルコール及び/又はエステルを使用することが好ましい。

【0030】更に、1基又は特に2基もしくはそれ以上の脱蔵単位装置を有する単一スクリュウ、二スクリュウ又は多スクリュウの押し出し機の使用が好ましい。

【0031】ベンゾイン誘導体が重合化によりアクリラートのホットメルトを基礎にした粘着組成物中へ取り込まれることが可能であり、その例はベンゾインアクリレート及びベンゾインメタクリレート、アクリレート類又はメタクリレート類である。このようなベンゾイン誘導体は欧州特許出願公開第0 578 151号明細書に記載されている。

【0032】アクリラートのホットメルトを基礎にした粘着組成物はUV架橋される可能性がある。しかし電子ビーム架橋のような他の種類の架橋もまた可能である。

【0033】1種の特に好ましい態様においてメタクリル酸及び1〜25個の炭素原子をもつそのエステル類、マレイン酸、フマル酸及び／又はイタコン酸及び／又はそれらのエステル、置換メタクリルアミド、マレイン酸無水物及び、ビニルエステル、特に酢酸ビニル、ビニルアルコール及び／又はビニルエーテルのような他のビニル化合物のコポリマーが粘着組成物として使用され

る。

【0034】残余溶媒の含量は1重量%未満でなければならない。

【0035】本発明の粘着テープはケーブルハーネスの包帯のために特に好都合に使用でき、それとともに自動車組み立てにおける使用分野が好ましくは全体として期待される。

【0036】両面接着カーペット敷設用テープとしての粘着テープの使用もまた驚くほど良好な結果を示す。

【0037】本発明の概念は更に例えばブラスター又は包帯の支持体としての医学的支持体として使用される粘着テープを包含する。医学用製品の製造に適切であると判明した支持体は例えばポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエステルフィルム、木綿、ビスコース、酢酸ビスコース及びビスコースステープルを含んでなる織物並びに更にビスコース又はポリエステルを含んでなる不織物並びに他の混紡物である。

【0038】本発明の粘着テープは片面及び両面粘着テープ、支持体をもたない系、ブラスター及びラベルのような多数の分野で使用可能である。

【0039】特に好都合には、片面上に被覆された本発明の粘着テープはドイツ特許出願第43 24 748号明細書に公表されたような移動法により製造することができる。ここでは粘着組成物は最初にエンドレスに循環している粘着抵抗処理を受けたキャリアーテープである中間支持体に適用される。このように製造された粘着組成物の層をキャリアーテープから取り外し、支持物質に張り付けて片面の粘着テープをもたらしその後巻き取ってロールをもたらしすることができる。

【0040】BASF社から例えばAcronal DS 3458の名称のこのような低分子量のアクリラートのホットメルトの粘着組成物を得ることができ、これらの組成物はその調製工程のために低いK値を有する。

鋼に対する接着強さ：

裏面（reverse）への接着強さ：

0.3 m/分における巻き取り力：

最終引張り強さ：

UTSにおける伸長度：

接着強さは180°の剥離角度及び300 mm/分の剥

離度：

* 【0041】低いK値を基礎にして、組成物が、蒸散の瞬間をもたらし、高い割合の低分子量成分を含むであろうことが期待できた。従って明白な仮説は、架橋結合性の困難のために必ずしもすべてのポリマー鎖がマトリックス中に取り込まれないであろうという点である。

【0042】当業者の大きな驚きにはこれらの組成物は非曇性支持体に適用されそして架橋される場合、例えばカーペットの固定物の製造において又はケーブルハーネスの包帯のための粘着テープとして良好な粘着性及び曇り度を示すことが判明した。

【0043】追加的な因子及び記載の効果に良好な影響を有するものは架橋組成物系（約100の曇り度）における移動する成分の極めて低い割合である。

【0044】

【実施例】以下の本文の目的はそれにより本発明を不必要に制約することを望まないで、実施例を参照にして本発明の粘着テープを説明することである。

【0045】（実施例1）UV架橋可能なアクリラートのホットメルト粘着組成物を圧延棒押し出しダイ（rolling-rod die）を使用して不織支持体（例えばCottano社からのMaliwatt、80 g/m²、織度（fineness）22）に對し50 m/分の速度で適用する。ここで2種類の任意の被覆方法を試みた：第1の方法においては80 g/m²のAcronal DS 3458を不織物に直接適用した。粘着組成物の温度は90°Cないし110°Cであり下方の被覆シャフトは温度調節された。

【0046】試みた第2の変法に従うと50 g/m²のAcronal 3458をキャリアーテープ上に被覆させ、温度調節可能な張り合わせステーションにおいて粘着組成物を8バールの圧力下で80°Cにおいて不織支持体に適用した。この変法は組成物の許容できない裏抜けを回避することにより特に好都合な方法で支持体物質への粘着組成物の定着を調節することを可能にさせた。

【0047】両変法によりブラントラインの次の工程においてUVランプにより（各々120 W/cmの6個の中程度圧力のHgランプ）架橋を実施した。架橋の程度はUV照射量により可変性なので粘着性（接着強さ、巻き出し力）を個々に調節可能にさせた。

【0048】両変法において生成物はロッド巻き取り機を使用して所望の長さをロッドに巻き取り次に自動切断機上で所望の幅に処理した。

【0049】これらの製品の粘着性データは以下のようであった：

3.4 N/cm

4.1 N/cm

2.6 N/cm

50.2 N/cm

14.2%

* 離速度で粘着テープを剥ぎ取ることにより測定した。

Ford FLTMOB 116-03に対し
Volvo STD1027,2711に対し
VW-PV 3015に対し

100%
100%

0.3mg (目標<3mg)

曇り度は以下のように測定される：固定量の粘着テープを一定の時間、閉鎖容器中で水浴中で一定の温度にさらす。この工程期間に容器を閉鎖しているガラス板がガラス板の光線透過性を変化させる付着物を獲得する。光線透過度を%で示している。

【0050】その結果曇り度10はガラス板の10%のみの残存光線透過性と同意語であり従って劣った曇り度である。反対に曇り度100はもちろん検出できる蒸散生成物が存在しないので最適とみなされ、このような製品は非曇り性とみなすことができる。

【0051】曇り度テストは剥離基準として自動車産業においてますます要請され、それが本発明の粘着テープにより満たされる。

【0052】このように生成された粘着テープは特に安定なケーブルハーネスの粘着テープと分類することができる。粘着性データの安定性は温度における貯蔵後ですら確認される。

【0053】ゴムの粘着組成物と対照的に被膜化 (filming) はない。更にPVCのケーブル心線絶縁材との相互作用もない。

*【0054】(実施例2) UV架橋可能なアクリラートのホットメルト粘着組成物を80m/分の速度で圧延棒押し出しダイを使用してブラスターのフィルム支持体(56g/m²の面積当たりの質量を有するポリオレフィン)に適用する。

10 【0055】38g/m²のUV架橋可能なアクリラートのホットメルトの粘着組成物のAcronal DS 3458を圧延棒押し出しダイを使用してフィルムに適用した。粘着組成物の温度は145℃であった。下方の被覆シャフトの温度を調節することにより支持体への十分な定着を確実にした。被覆された物質をそれぞれ120W/cmの4個の中等度圧力のHgランプから紫外光線を照射することにより架橋させた。UV照射量により架橋の度合を変えることができそれにより適切な粘着性(接着強さ、巻取り力)を個々に調節可能にさせた。

20 【0056】被覆されたフィルムをシリコン化された(siliconized)紙と張り合わせ、大きな包みに巻き取り、ロールに処理した。

* 【0057】被覆フィルムの粘着性データは以下であった：

鋼に対する接着強さ：	3.3N/cm
ゲル値(トルエンにより抽出)	50%
曇り度：	
SAE J1756 pt. 6	84
(=ドイツ工業規格75201、方法A)	
SAE J1756 PT. 9	0.2 [mg]
(=ドイツ工業規格75201、方法B)	

曇り度は実施例1に記載のように判定される。

【0058】本物質もまた減少された架橋量により良好な曇り度を示す。本物質はどんな残渣をも残さずに接着に使用された皮膚の領域から再度取り除くことができ

※

【0059】(実施例3)以下の表はこの場合はカーベットの敷設テープである、本発明の粘着テープの更に2種類の具体的な態様を示している。

試料	4	6
支持体	ポリプロピレン白、50μm	
前処理	下塗剤	
リリースペーパー	白色リリースペーパー80g/m ²	
裏側の素材	Acronal DS3458	
⇒カーベットに面する		
組成物		
表側の組成物	寄木張り又はPVC床材	スクリード物のような
⇒支持体に面する	のような平滑な支持体の	粗い支持体のための
組成物	ためのDS 3458	DS 3458
被覆速度	40m/分	40m/分
照射出力	720ワット	720ワット
コーティング重量	40g/m ²	73g/m ²
鋼に対する接着強さ	2.9N/cm	4.3N/cm

取り外し時の接着された粘着テープの特性を判定するためにはそれはPVCに接着され3日間40℃で乾燥キャビ

ネット内に貯蔵された。

50 【0060】接着されたセクションを異なる剥離角度及

び異なる剥離速度で支持体から取り外した（次表を参照 *【0061】
されたい）。

剥離速度[cm/秒]	* 剥離角度											
	90°			180°			90°			180°		
	<10	10	>10	<10	10	>10	>10	10	<10	<10	10	>10
評価	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1

表の評価の手掛かりは以下である：

評価	組成物の残渣率%*
1	残渣なし
2	<10（組成物のばらばらの点）
3	10～30
4	31～50
5	51～100

*：接着全面積を基礎にして

本明細書に記載の非曇性粘着テープはまた前記の表から明白なように既知の方法に従って組成物の残渣をごく最少示すか又はほとんど示さない。本発明の粘着テープにより曇りが全く起きないのでこれらの粘着テープは剥離困難な支持体からでも実質的に残渣を残さずに再度取り外すことができる。

【0062】本発明の特徴及び態様を以下に示す。

【0063】1. 少なくとも片面に非曇性の感圧性の粘着組成物が適用された非曇性の支持体を含んでなる非曇性粘着テープ。

【0064】2. 織物、不織物、フィルム、紙、フェルト、発泡体及び同時押し出し物を支持体として使用することを特徴とする上記1記載の粘着テープ。

【0065】3. 使用された粘着組成物がアクリラートのホットメルトを基礎としており、少なくとも20特には30を越えるK値を有することを特徴とする上記1及び2記載の粘着テープ。

【0066】4. 粘着組成物がこのような組成物の溶液を濃縮してホットメルトとして処理することができる系を与えることにより得られることを特徴とする上記3記載の粘着テープ。

【0067】5. 組成物の溶液が5～80重量%、特には30～70重量%の溶媒を含んでなることを特徴とする上記3及び4記載の粘着テープ。

【0068】6. 通常の市販の溶媒、特に低沸点の炭化水素、ケトン、アルコール及び／又はエステルが使用されることを特徴とする上記3から5までに記載の粘着テープ。

【0069】7. 1基又は、特には2基もしくはそれ以上の脱蔵単位装置を有する単一スクリュウ、ニスクリュウ又は多スクリュウ押し出し機が使用されることを特徴とする上記3から6までに記載の粘着テープ。

【0070】8. ベンゾイン誘導体が重合化によりアクリラートのホットメルトを基礎にした粘着組成物中に取り込まれることを特徴とする上記3から7までに記載の粘着テープ。

【0071】9. アクリラートのホットメルトを基礎にした粘着組成物が放射線により化学的に架橋されることを特徴とする上記3から8に記載の粘着テープ。

【0072】10. 使用された粘着組成物がメタクリル酸及び1～25個の炭素原子からなるそのエステル類、マレイン酸、フマル酸及び／又はイタコン酸及び／又はそれらのエステル、置換メタクリルアミド、マレイン酸無水物並びに、ビニルエステル、特に酢酸ビニル、ビニルアルコール及び／又はビニルエーテルのような他のビニル化合物のコポリマーであることを特徴とする上記3から9の粘着テープ。

【0073】11. 残余溶媒の含量が1重量%未満であることを特徴とする上記3から10に記載の粘着テープ。

【0074】12. ケーブルハーネスを包帯するための、上記1～11のいずれか1に記載の粘着テープの使用。

【0075】13. 両面粘着カーペット敷設用テープとしての、上記1～11のいずれか1に記載の粘着テープの使用。

【0076】14. 医学用支持体としての上記1～11のいずれか1に記載の粘着テープの使用。

【0077】15. 粘着組成物がまず最初に中間支持体、特にエンドレスに循環している粘着抵抗処理されたキャリアテープに適用され、このように製造された粘着組成物の層をキャリアテープから取り外しそして支持体物質に張り合わせる、上記1～11のいずれか1に記載の、片面に被覆された粘着テープの製造方法。

フロントページの続き

(72)発明者 シュテファン・ツエルナー
ドイツ・デー-22089ハンブルク・ブルー
メナウ166
(72)発明者 ユルゲン・ジーフェルス
ドイツ・デー-25451クイツクボルン・ド
ナトシユトラーセ13

(72)発明者 ベルント・デイツ
ドイツ・デー-22949アメルスベク・ブラ
ムカンブレツダー137
(72)発明者 フランク・ガンシヨウ
ドイツ・デー-25335エルムスホルン・ザ
ールラントホフ40
(72)発明者 アンドレアス・クマー
ドイツ・デー-21079ハンブルク・レネブ
ルガーキルヘンベーク13